Beitrag zur Geweihentwicklung und Fortpflanzungsbiologie der Hirsche

Von Dieter Lau

Aus dem Tierpark Berlin — Direktor: Prof. Dr. H. Dathe

Eingang des Ms. 22. 9. 1967

Der Tierpark Berlin beherbergt eine relativ reichhaltige Sammlung von Hirschen, von denen die meisten Arten hier bereits wiederholt Nachzucht gebracht haben. Im Laufe der Jahre 1955—1965 konnte demzufolge allerlei Material über Geweihentwicklung und Fortpflanzung der Hirsche zusammengetragen werden, so daß es jetzt angebracht erscheint, diese Beobachtungen geordnet zusammenzustellen und auszuwerten. Obwohl der Literatur bereits viele Angaben über Brunftzeit, Geweihabwurf, Setzzeit, Verhalten bei und nach der Geburt bei einzelnen Hirscharten zu entnehmen sind, ist es noch nicht möglich, ein umfassendes Bild von der Fortpflanzungsbiologie der Cerviden zu geben. Vieles ist noch unbekannt, anderes stützt sich nur auf gelegentliche Einzelbeobachtungen, die eine Verallgemeinerung noch nicht zulassen. Zusammenfassende Darstellungen über Brunftzeit, Fege- und Abwurfdaten sowie Setzzeiten finden sich bei Mohr (1932) und Bungartz (1933). Schilderungen über die Geburt von Hirschen sind in den Arbeiten von Slijper (1960), Bubenik (1965), Voss (1965) und Haensel (1966) enthalten. Ferner sind Angaben über Brunft, Trächtigkeitsdauer, Setzzeiten und Geburtsgewichte einigen im Literaturverzeichnis aufgeführten Arbeiten zu entnehmen. Ein umfangreiches Werk über Entwicklung und Aufbau der Geweihe verfaßte Bubenik (1966).

Auch die vorliegende Zusammenstellung kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Verallgemeinerung erheben. Sie ist nur ein weiterer Beitrag zu diesem ganzen Komplex und soll Geweihentwicklung und Fortpflanzungsbiologie von Hirscharten unterschiedlicher Herkunft unter einheitlichen Klimabedingungen Mitteleuropas vergleichen. Die in dieser Arbeit ausgewerteten Beobachtungen wurden von vielen Personen zusammengetragen, insbesondere von denen, die die in Betracht kommenden Tiere täglich zu betreuen hatten. Es sei deshalb an dieser Stelle allen interessierten Tierpflegern sowie den Tiermeistern, dem Tierinspektor und den technischen Assistentinnen für ihre Mithilfe bestens gedankt. Bei der Weitläufigkeit des Tierparks, der Länge des Beobachtungszeitraumes und den vielfältigen dienstlichen Verpflichtungen der einzelnen Mitarbeiter war es nur durch die Mithilfe vieler möglich, ein größeres Beobachtungsmaterial zusammen zu bekommen. Andererseits darf nicht verschwiegen werden, daß es trotz der Beteiligung vieler Personen nicht zu vermeiden war, daß die Beobachtungen etwas lückenhaft geblieben sind, und zwar dadurch, daß einzelne Fakten versehentlich doch nicht festgehalten wurden oder aber einige Aufzeichnungen einer kritischen Prüfung nicht standhielten und deshalb nicht mit berücksichtigt werden konnten. Außerdem fehlen weitgehend Beobachtungsdaten aus dem Nachtleben der Tiere. Ich glaube aber, daß das gesammelte Material trotz dieser Mängel einige Schlußfolgerungen erlaubt.

Haltung der Tiere

Alle Hirsche werden im Tierpark Berlin tagsüber in geräumigen Freigehegen gehalten. Nachts werden sie in ungeheizten Stallungen untergebracht oder haben die Möglichkeit, diese nach Wahl selbst aufzusuchen. Bei kalter Winterwitterung bleiben für die tropischen Hirsche die Stallungen auch tagsüber zugänglich. Es sind also alle Hirsche unabhängig von ihrer Herkunft fast gleichermaßen unseren Witterungsbedingungen und dem Wechsel der Jahreszeiten ausgesetzt. Eine Ausnahme machen lediglich die Muntjaks, die über Winter ständig in einem geheizten, hellen Raum gehalten werden. Weiterhin werden im Winter geborene Kitze tropischer Hirsche zusammen mit ihrer Mutter einige Tage im Haus eingesperrt und die Boxe bei sehr strenger Kälte durch einen Infrarotstrahler zusätzlich etwas erwärmt.

Die Fütterung erfolgt in der üblichen Weise mit Grünfutter, Zweigen, Schnipselgemüse, Heu, Eicheln, Knäckebrotbruch und Kraftfutter mit Mineralstoffgemisch bzw. Pellets. Muntjaks und Rentiere erhalten hin und wieder auch etwas Fleisch, die Rentiere außerdem täglich einige Händevoll Moos und Flechten.

Männchen und Weibchen bleiben praktisch das ganze Jahr beisammen, so daß die Paarungstermine nicht durch Absperrungsmaßnahmen beeinflußt werden. In einigen unserer Gehege sind sogenannte „Liebesgänge" eingebaut, d. h. solche Absperrungen, die es den noch nicht paarungsbereiten Weibchen ermöglichen, vor den zudringlichen Männchen auszuweichen. In vielen Fällen, wo derartige Möglichkeiten fehlten, mußten wir den Männchen die Geweihe absägen, um Forkelverletzungen der Weibchen zu verhindern. In jedem Fall erfolgt das Absägen des Geweihes erst nach dem Fegen, meist 1 bis 2 Wochen danach. Junge Nachwuchs-Männchen wurden, sobald Streitigkeiten zwischen ihnen und dem alten Männchen drohten, abgesperrt.

Asymmetrie der Geweihe

Es ist bekannt, daß die Hirschgeweihe häufig gewisse Asymmetrien aufweisen, dergestalt, daß auf einer Seite ein oder mehrere überzählige Zacken vorhanden sind aber zumindest die eine Seite dicker und stärker entwickelt ist. Am auffälligsten ist diese Erscheinung beim Rentiergeweih, bei dem ein Augsproß größer und schaufelartig verbreitert ist, während der andere klein bleibt. Ludwig (1932) glaubt, in der Asymmetrie der Hirschgeweihe eine biologisch begründete Eigentümlichkeit zu sehen, die von der Kampfesweise der Tiere abhängig ist. Nach seinen Angaben soll wenigstens bei den einheimischen Hirschen die linke Geweihhälfte in der Regel stärker ausgebildet sein, was damit zusammenhängen soll, daß die Kämpfe streitender Männchen vornehmlich mit der linken Geweihhälfte ausgetragen werden. Als Parallele dazu führt er den Befund an hinterindischen Wildochsen an, bei denen Kampfverletzungen vornehmlich auf einer Körperseite gefunden werden, was ebenfalls auf den vorzugsweisen Gebrauch des linken Hornes zurückzuführen sei. Ludwig zieht in Erwägung, daß möglicherweise überhaupt die linke Körperseite bei Säugetieren bevorzugt sein könnte und das eventuell zweckmäßig wäre, weil bei der asymmetrischen Lage des Darmtraktus Verletzungen der einen Körperhälfte weniger gefährlich wären als Verletzungen der anderen Hälfte. Mohr (1965) greift in ihrer Arbeit über die Entwicklung der Hörner einiger Cavicornier diesen Gedanken nochmals auf, da sie bei Wisenten eine Senkung der Hörner im Verlauf des Wachstums vorwiegend auf der linken Seite nachweisen konnte.

In diesem Zusammenhang erschien es interessant, die von unseren Hirschen gesammelten Geweihgewichte auf das Vorherrschen einer solchen Asymmetrie hin zu prüfen. Um den Sachverhalt quantitativ erfassen zu können, wurde deshalb jeweils die Dif-

ferenz zwischen dem Gewicht der rechten und dem der linken Geweihstange gebildet und ins Verhältnis zum Gesamtgewicht des Geweihes gesetzt:

$$\triangle\ G = \frac{R - L}{R + L} \cdot 100\,\%$$

R = Gewicht der rechten Geweihstange
L = Gewicht der linken Geweihstange

Positive Werte für $\triangle$ G bedeuten somit ein Überwiegen der rechten, negative ein Überwiegen der linken Seite. Eine Auswertung in dieser Weise hat den Vorteil, daß nicht nur die Asymmetrie selbst, sondern auch der Grad der Asymmetrie berücksichtigt wird. Ferner ermöglicht dieses Verfahren einen Vergleich der Geweihe unabhängig davon, ob sie abgesägt oder auf natürlichem Wege abgeworfen und ob sie früher oder später gewogen worden sind. Der Gewichtsschwund, den das Geweih durch Wasserverlust im Laufe der Zeit erfährt, betrifft beide Geweihhälften in demselben Maße. Ebenso wird der Fehler, der dadurch entsteht, daß beim Absägen des Geweihes jederseits ein kleiner Stumpf am Kopf des Tieres verbleibt und somit nicht mitgewogen werden kann, bei Anwendung obiger Formel weitgehend eliminiert.

Außer der gewichtsmäßigen Asymmetrie wurde auch versucht, die zeitliche Asymmetrie zu erfassen, d. h. die Frage zu klären, welche von beiden Geweihstangen im allgemeinen zuerst abgeworfen wird. Es wäre denkbar, daß auf der bevorzugten Seite die Stoffwechselvorgänge nicht nur intensiver, sondern vielleicht auch etwas schneller verliefen oder aber in bestimmten Phasen länger andauerten und daß dementsprechend eine Beziehung zwischen gewichtsmäßiger und zeitlicher Asymmetrie bestände. Aus diesem Grunde wurde auch die Zeitdifferenz in Tagen zwischen dem Abwurf beider Stangen festgehalten:

$$\triangle\ t = l - r$$

l = Abwurftermin der linken Geweihstange
r = Abwurftermin der rechten Geweihstange

Positive Werte geben an, um wieviel Tage eher die rechte Geweihstange abgeworfen wurde. Negative Werte bedeuten, daß der Abwurf links zuerst erfolgte.

Leider hat die Zusammenstellung der zeitlichen Angaben den Mangel, daß viele Termine nicht den Abwurf eines normalen Geweihes repräsentieren, sondern nur den Abwurf der letzten Scheibchen eines bereits lange zuvor abgesägten Geweihes. Wenngleich allem Anschein nach das Absägen des Geweihes keinen Einfluß auf den eigentlichen Termin des Geweihabwurfes hat, könnte es dennoch sein, daß geringe physiologische Veränderungen ausgelöst werden und eine eventuell vorhandene, schwache zeitliche Asymmetrie verwischen. Eine zusätzliche Schwierigkeit ergab sich auch daraus, daß das Abwerfen eines Geweihstummels längst nicht so auffällig ist wie das einer Geweihstange und deshalb vom Pfleger oft nicht rechtzeitig bemerkt wurde, so daß etliche Angaben fehlen.

Aus den in Tabelle 1 zusammengestellten Daten ist zu entnehmen, daß bei den meisten Individuen $\triangle$ G und $\triangle$ t sowohl negative als auch positive Werte annehmen können, d. h. also, daß in diesen Fällen eine strenge Bevorzugung einer Seite nicht vorliegt. Nur bei einigen Individuen liegen die Werte ausschließlich im positiven oder im negativen Bereich, so daß man hier von einer gewissen Bevorzugung sprechen kann. Auffällig groß sind die Differenzen der Abwurftermine bei den weiblichen Rentieren. Dies könnte ein Ausdruck dafür sein, daß das Geweih im Leben der Weibchen eine geringere Rolle spielt als bei den Männchen und deshalb eine stärkere Variabilität weniger von Belang wäre.

Leider ist die Anzahl der Werte, die von den einzelnen Hirschindividuen gesammelt

Tabelle 1

	△ G in %	△ t in Tagen
Muntiacus muntjac	—	+2
	—	+1
Elaphurus davidianus	—, —, +1, +2, —18, —5, 0, +3, —5, +1	0, 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0, —, 0
Dama dama	0, —	0, 0
	—3	+2
	—	0
	—, —	+16, +1
	—2, —9, —8	0, —, —
Cervus nippon dybowskii	—, —	—2, 0
	—, —2	0, —
Cervus nippon pseudaxis	+2, +1, +3	0, 0, —
	—	—3
	—, +5, 0	+2, 0, —5
	—, +21	+1, —2
Cervus elaphus bactrianus	0, 0, +8, +5, +2, +13	+1, 0, 0, —1, 0, +1
Cervus elaphus canadensis	—, —, +4, +2, +6, 0, +9	+4, +1, +2, —, —, —6, —
Cervus elaphus hippelaphus	—1, —, —	+1, +1, +2
	+1, —	0, 0
	—, +8, —, +3, +3, +3, 0, —5	—1, —, —2, —, 0, 0, +1, —
Cervus elaphus sibiricus	—, —, —, —, —4, —2, —3, +3, +2	+1, —1, 0, +1, 0, 0, 0, +1, —4
	—2	0
	+16	—
Axis axis	—	+1
	—4, —2, —2, +1	+2, —3, —4, 0
Rusa unicolor	—	0
	—1, —, +12	0, +1, —1
	—9, +5	+2, +1
	+2	+1
	—	+1
	—, +5	0, —
Rusa porcinus	—	—32
	—1, +2	+1, 0
Odocoileus hemionus	—8, +11, +9	+4, —, —

△ G = Gewichtsdifferenz der Geweih-Hälften,
△ t = Differenz der Geweihabwurftermine
Jede Zeile vereinigt die Angaben für ein bestimmtes Individuum. — = Angabe fehlt

Tabelle 1 (Fortsetzung)

	△ G in %	△ t in Tagen
Odocoileus virginianus	—, —	—7, 0
	—	+3
	—	+1
	—	0
	—, —	0, 0
	—	—3
Odocoileus virginianus (gymnotis?)	—, 0, +1, —4	0, 0, +1, —
Odocoileus virginianus borealis	—10, —3, —4	—, +1, —
Alces alces	{ +15, 0, —, 0, +7	{ —2, +3, —1, 0, 0,
	{ +3, —4, +7, +2	{ 0, +2, +2, —4
	+7	—4
Rangifer tarandus ♂	{ 0, —, +3, —9, —,	{ —1, 0, 0, —1, 0,
	{ +3, —11, +30	{ +1, +1, —
	+17	—
	—	—16
	—	0
Rangifer tarandus ♀	—, +5	—33, +4
	—, —4, +4, —13	—33, +40, —79, 0
	—, —1	0, —27
	0, +9, +17	0, —, 0
	—1, 0, +10	—40, 0, 0
	—7, —14	+6, +7
	0	0
	—1	+40
	0	0
	—	+29
	—	+29
	—	—2
	—	0
	—5	—
	—2	+39
	—17	+22
Capreolus capreolus pygargus	—	0
	—, —, —, —	0, —5, 0, +2
	—	0
	—	—7

△ G = Gewichtsdifferenz der Geweih-Hälften,
△ t = Differenz der Geweihabwurftermine
Jede Zeile vereinigt die Angaben für ein bestimmtes Individuum. — = Angabe fehlt

werden konnten, zu klein, um eine statistisch gesicherte Aussage machen zu können. Es war lediglich angängig, den Mittelwert aus allen Beobachtungen zu bilden, wobei sich

$$M_{\triangle G} \pm m = +1{,}0 \pm 0{,}8$$

und

$$M_{\triangle t} \pm m = 0 \pm 1$$

ergaben.

Es hat also den Anschein, daß eine statistisch zu sichernde Asymmetrie der Hirschgeweihe nicht vorliegt. Sollte sie sich an einem größeren Material eventuell doch nachweisen lassen, so kann ihr Grad nur sehr gering sein. Berücksichtigt man zudem, wie groß meist die individuelle Streuung ist, so kommt man zu dem Schluß, daß die von Ludwig versuchte Erklärung nicht den Tatsachen entspricht. Wäre eine stärkere Ausbildung der linken Geweihhälfte wirklich von Vorteil, so müßte das auch bei dem hier vorliegenden Beobachtungsmaterial zum Ausdruck kommen.

Eine Korrelation zwischen $\triangle G$ und $\triangle t$ besteht ebenfalls nicht, wie eine diesbezügliche Rechnung ergab. Die schwerere Geweihstange kann also früher oder später abgeworfen werden als die andere.

Geweihzyklus und Brunft

In der Regel setzt der männliche Hirsch jedes Jahr ein neues Geweih auf und wirft es nach Ablauf einer gewissen Zeit wieder ab. Ausnahmen kommen gelegentlich vor. So sind von verschiedenen Hirscharten Fälle beschrieben worden, in denen einzelne Individuen innerhalb Jahresfrist zweimal ein Geweih gebildet haben [Drasenowich (1932), Duke of Bedford (1952), Mohr (1962), Petzsch (1959), Ullrich (1961)]. Andererseits soll es beim Muntjak vorkommen, daß er im Alter sein Geweih länger als ein Jahr behält [Engelmann (1938)]. Derartige Erscheinungen sind jedoch Abnormitäten, die wohl auf endogenen Störungen im Hormonhaushalt des betreffenden Tieres beruhen. Sie können jedoch auch durch exogene Faktoren (z. B. abnormen Wechsel klimatischer Bedingungen) ausgelöst werden, wie Jaczewski (1954) nachweisen konnte, der durch künstliche Verkürzung des Tageslichtes und darauffolgender plötzlicher Verlängerung während der Phase des Geweihwachstums Rothirsche dazu bringen konnte, innerhalb von 12 Monaten 3 Geweihzyklen durchzumachen. Bubenik (1966) konnte auf ähnliche Weise 6 Jahre hindurch von einem Rehbock 2 Gehörne pro Jahr erhalten.

Das Normale ist jedenfalls für alle Hirscharten, auch die tropischen, ein einmaliger jährlicher Geweihwechsel, wie ihn auch alle im Tierpark Berlin beobachteten Hirschindividuen zeigten. Dabei fällt der Beginn des Geweihfegens etwa mit dem Anfang der Brunft zusammen, während der Geweihabwurf gegen Ende oder erst nach Abklingen der Brunft erfolgt.

Die an unseren Tieren gesammelten Beobachtungen sind, von den Jahren 1955 bis 1965 vereinigt, in Abb. 1 dargestellt, um zu zeigen, inwieweit eine jahreszeitliche Abhängigkeit besteht. Es gibt hierbei ein senkrechter Strich den Beginn des Fegens bzw. den Abwurf des Geweihes an. Folgte der Abwurf beider Geweihstangen ein und desselben Tieres im Abstand von wenigen Tagen oder kürzer aufeinander, so wurde das nur durch einen Strich angegeben. Lag mehr Zeit dazwischen, wie es ausnahmsweise vorkommt, wurde an beiden Terminen ein Strich eingezeichnet. Die dritte Spalte gibt an, zu welchen Zeiten Brunfterscheinungen zu beobachten waren, die sich bekanntlich beim männlichen Hirsch in verstärkter Angriffslust, Treiben der Weibchen und eventuell häufigem Urinieren und Suhlen äußern. Senkrechte Striche in dieser Spalte bedeuten Tage, an denen ein oder mehrere Deckakte beobachtet wurden, waagerechte Striche geben an, daß Brunftrufe zu hören waren.

Obwohl die Werte meist nur von einem oder wenigen Individuen erhalten werden konnten, macht die Übersicht doch bereits deutlich, daß bei den meisten Arten die einzelnen mit der Brunft zusammenhängenden Erscheinungen zwar an bestimmte Jahreszeiten gebunden sind, daß sie aber dennoch eine verhältnismäßig große zeitliche Variabilität zeigen. Ausgesprochen tropische Hirschformen können die meiste Zeit des Jahres über brunftig sein, sofern nicht allzu kalte Witterung herrscht *(Muntiacus muntjac, Cervus nippon pseudaxis, Axis axis, Rusa unicolor)*. Beim Axis sind zudem auch die Fegetermine über einen sehr großen Zeitraum verteilt.

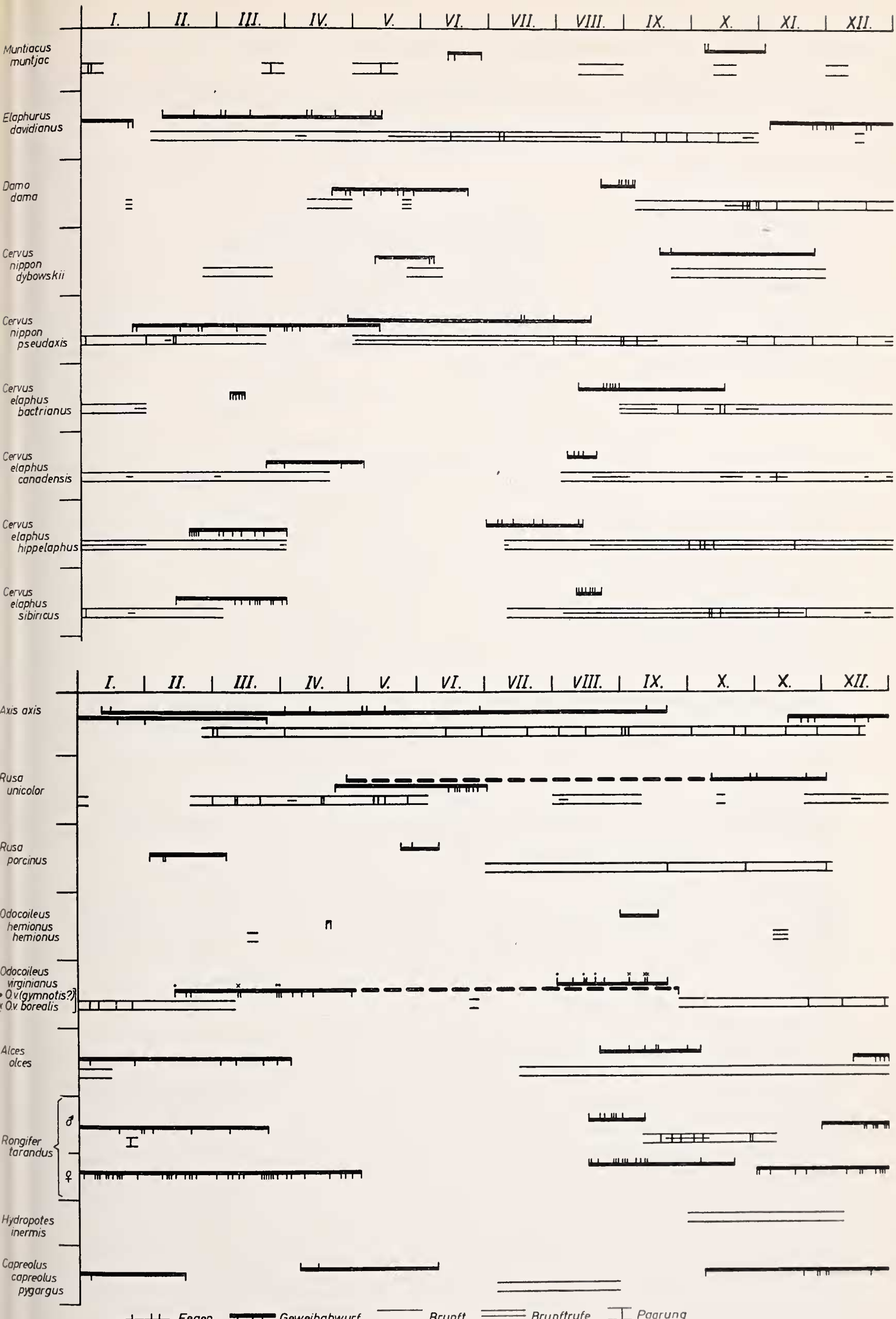


Abb. 1. Jahreszeitliche Verteilung der Fegedaten, Geweihabwürfe und Brunfterscheinungen. Unterbrochene Linien geben an, daß es sich vermutlich um Ausnahmen handelt

Tabelle 2

Mittlere Dauer zwischen Fegen und Abwurf des Geweihes

Alces alces	4,3 Monate	*Cervus elaphus hippelaphus*	7,7 Monate
Rangifer tarandus ♂	4,3 Monate	*Muntiacus muntjac*	8,0 Monate
Rangifer tarandus ♀	5,0 Monate	*Cervus elaphus canadensis*	8,3 Monate
Cervus elaphus bactrianus	6,3 Monate	*Dama dama*	8,3 Monate
Cervus elaphus sibiricus	7,0 Monate	*Cervus nippon pseudaxis*	8,3 Monate
Cervus nippon dybowskii	7,3 Monate	*Rusa unicolor*	8,3 Monate
Odocoileus virginianus	7,3 Monate	*Rusa porcinus*	8,7 Monate
Capreolus capreolus pygargus	7,3 Monate	*Elaphurus davidianus*	8,7 Monate
Odocoileus hemionus	7,7 Monate		

Grenzt man die Dauer der Brunftzeit rechnerisch ab als mittleren Abstand zwischen Fege- und Abwurfperiode, was weitgehend den Beobachtungen entspricht, so erhält man die in Tab. 2 aufgeführten Werte. Danach haben diejenigen Hirscharten, die in nördlichen Gebieten beheimatet und somit stärkeren jahreszeitlichen Wechseln unterworfen sind, eine kürzere und genauer festgelegte Brunftzeit. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, daß die Jungenaufzucht bei diesen Tieren ebenfalls nur in einer knapp bemessenen Periode mit günstiger Witterung gelingen kann, während in den Tropen das Aufbringen der Jungen jederzeit möglich ist. Bemerkenswert ist, daß bei den tropischen Hirschen auch unter unseren Klimabedingungen eine so lange Brunftperiode erhalten bleibt.

In Tab. 2 wurde der Axishirsch nicht mit aufgeführt, da bei ihm wegen der weiten Streuung der Fegetermine eine Berechnung nach obiger Methode wenig sinnvoll ist. Aus Abb. 1 geht aber an Hand der zahlreichen Decktermine hervor, daß seine Brunft mit Ausnahme der strengsten Wintermonate das ganze Jahr über währt. Der Axishirsch wäre also in Tab. 2 weit unten einzufügen, wo man ihn ja auch erwarten würde.

Zur Zeit noch nicht zu klären ist die ziemlich lange Brunftzeit des Wapiti, zumal wenn man ihn mit dem Altai-Maral vergleicht. Da die Wapiti-Werte von einem einzigen Exemplar gewonnen wurden, bestünde die Möglichkeit, daß es sich um eine individuelle Eigenart handelt. Zuckerman (1953) gibt für das östliche Nordamerika den September als Hauptbrunftzeit an; Mohr (1932) berichtet über Paarungen im März.

Auch vom Davidshirsch hätte man eine kürzere Zeit erwartet. Hier wäre in Erwägung zu ziehen, daß durch die lange Haltung in Gefangenschaft eine Verlängerung der Brunftzeit erfolgt sein könnte.

Die Brunftzeit des Muntjaks hingegen erscheint etwas zu kurz.

Verfolgt man die Daten des Fegens und des Geweihabwurfes von einem Individuum über mehrere Jahre, so sieht man, daß sie durchaus nicht immer auf etwa ein und denselben Termin fallen, sondern um Wochen oder sogar Monate differieren. Die Ursachen hierfür sind noch nicht bekannt. Krumbiegel (1954/55) gibt für den Rothirsch an, daß früh einsetzende Kälte Brunft und Geweihabwurf vorverlege. Die Temperatur kann jedoch nicht der allein wirksame Faktor sein, sonst stände zu erwarten, daß in manchen Jahren die Brunft bei mehreren Arten gleichsinnig vorverlagert oder zurückverlagert ist, was wir nicht beobachten konnten. Bestimmt spielen neben dem Ernährungszustand und dem Alter des Tieres auch individuelle Eigentümlichkeiten eine Rolle. Bubenik (1966) führt an, daß bei jungen, noch heranwachsenden Hirschen sowie bei mangelhafter Ernährung oder Krankheit die Vorabwurfperiode, d. h. die Zeitspanne zwischen Brunft und Geweihabwurf verlängert ist.

In Abb. 2 sind die Abwurf- und Fegedaten einiger Hirschindividuen in Abhängigkeit vom Lebensalter dargestellt. Hieraus ist zu entnehmen, daß — von einer gewissen

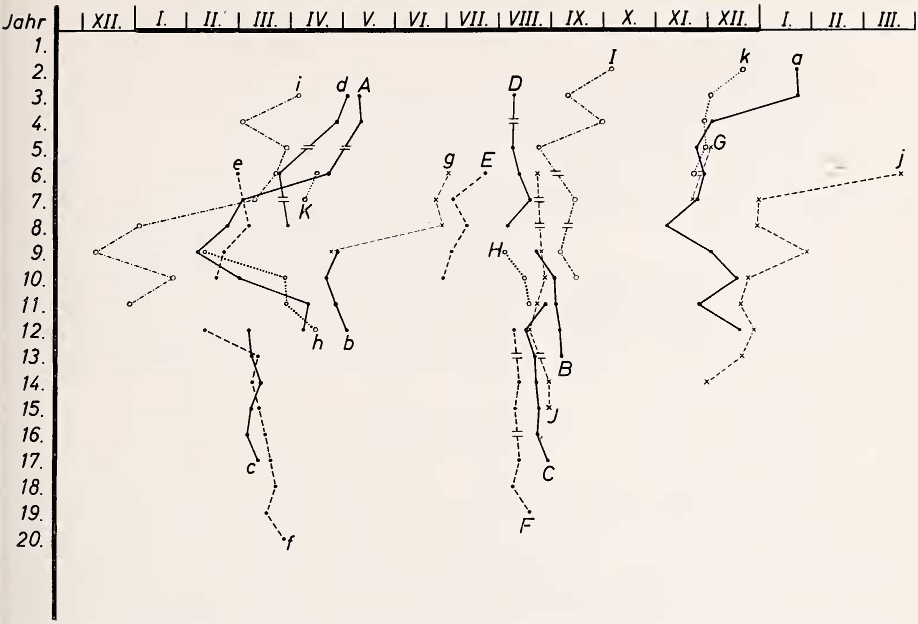


Abb. 2. Fege- und Geweihabwurfdaten einzelner Hirschindividuen in Abhängigkeit vom Lebensalter. Um auch die Daten, die um den Jahreswechsel herum liegen, anschaulich darstellen zu können, mußte die Monatsskala verlängert werden. Der links angefügte Monat gilt sinngemäß für das vorhergehende Jahr, die rechts angefügten Monate für das nachfolgende Jahr. In den mit = gekennzeichneten Jahren fegten die Hirsche ebenfalls bzw. warfen das Geweih ab, jedoch fehlt hier leider die genaue Datumsangabe.
Aa = *Elaphurus davidianus,* Bb = *Dama dama* *, Cc = *Cervus elaphus bactrianus* *, Dd = *Cervus elaphus canadensis,* Ee = *Cervus elaphus hippelaphus,* Ff = *Cervus elaphus sibiricus* *, Gg = *Rusa unicolor* *, Hh = *Odocoileus virginianus (gymnotis?)* *, Ii = *Alces alces,* Jj = *Rangifer tarandus* ♂ *, Kk = *Capreolus capreolus pygargus* — Große Buchstaben = Beginn des Fegens, kleine Buchstaben = Abwurf der ersten Geweihstange
Bei den mit * bezeichneten Individuen konnte nur das bei der Ankunft geschätzte Alter zugrunde gelegt werden (Grummt, mündl. Mitt.), da exakte Geburtsdaten nicht zu ermitteln waren. Selbst wenn man berücksichtigt, daß dies nur mit einer Genauigkeit von ± 1 bis 2 Jahren möglich ist, beeinträchtigen diese etwaigen Abweichungen die grundsätzliche Aussage des Diagramms nicht.

Streuung abgesehen — mit zunehmendem Alter eine Vorverlagerung der genannten Daten stattfindet, die zwischen dem 7. und 10. Jahr ihr Maximum erreicht. Danach wird die Tendenz rückläufig, d. h. die Daten fallen wieder auf spätere Termine. Lediglich bei unserem Rentier-Männchen scheint das Maximum erst in höherem Alter erreicht zu werden. Leider ist die Zahl der in Abb. 2 festgehaltenen Beobachtungen nicht sehr groß. Immerhin hat es den Anschein, als wenn die Individualzyklen der Hirsche nicht mit dem Ablauf der Jahre synchron gehen, sondern daß die Perioden in der ersten Lebenshälfte kürzer und in der zweiten länger als ein Jahr sind. Es wäre wünschenswert, den Sachverhalt an einem umfangreicheren Material nachzuprüfen.

Setzzeit

In Abb. 3 ist eine Übersicht über die jahreszeitliche Verteilung der Geburten gegeben. Zur Ergänzung und zum Vergleich sind die von Zuckerman (1953) an einem großen Material ermittelten Zeitspannen mit eingetragen. Wie zu erwarten, stimmen beide

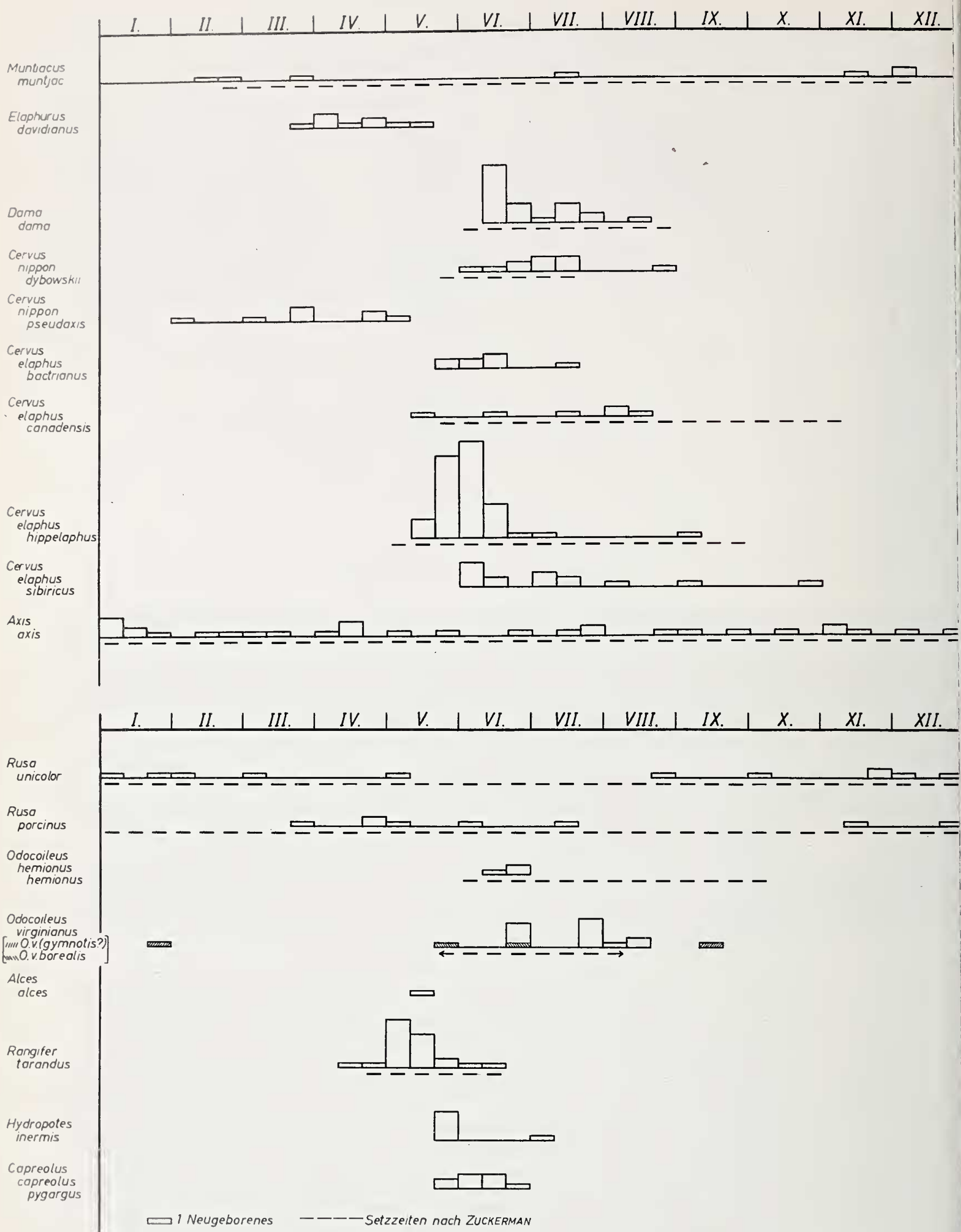


Abb. 3. Jahreszeitliche Verteilung der Geburten
(Aufnahme: D. LAU)

Aufstellungen recht gut überein. Die Verteilung der Geburtstermine über das ganze Jahr bei Axis, Muntjak, Schweinshirsch und Sambar bestätigt diese als tropische Arten. Verwunderlich ist die recht kurze Setzzeit des Vietnam-Sika, zumal wenn man berück-

sichtigt, daß Paarungen über einen langen Zeitraum hin notiert werden konnten. Allerdings muß dazu einschränkend bemerkt werden, daß wir in unserer Sika-Herde ein Weibchen haben, welches sich zwar oft decken läßt, bisher aber noch niemals Junge gebracht hat. Trotzdem ist auf Grund der langen Spanne, während der der Vietnam-Sika sein Geweih trägt, und der lang andauernden Brunft eine längere Setzzeit dieser tropischen Art zu erwarten. Hierüber müssen weitere Beobachtungen Klarheit bringen.

Interessant ist, daß beim Kuba-Virginiahirsch, *Odocoileus virginianus (gymnotis?)*[1], die Geburtstermine viel weiter auseinander liegen als bei den weiter nördlich vorkommenden Virginia-Unterarten.

Feststellungen über Trächtigkeitsdauern konnten leider von keiner Art gemacht werden, da im Tierpark Berlin die männlichen Hirsche das ganze Jahr über mit den Weibchen vergesellschaftet sind. Angaben über Tragzeiten von Cerviden finden sich bei HEINROTH (1944), PRELL (1939) und ZUCKERMAN (1953).

Geburtsverlauf

Über den Verlauf der Geburt im einzelnen fehlen uns noch viele Angaben. Das, was in der Literatur darüber zu finden ist, sind meist Einzelbeobachtungen, die noch keine Verallgemeinerung erlauben. Vergleichende Erörterungen über die Geburt der Säugetiere überhaupt und damit auch der Hirsche finden sich bisher lediglich bei SLIJPER (1960). Man ersieht aber gerade aus dieser umfangreichen Arbeit, daß unsere Kenntnisse von vielen mit der Geburt zusammenhängenden Einzelheiten noch lückenhaft sind. Es hat deshalb, wie auch NAAKTGEBOREN & VANDENDRIESSCHE (1962) äußern, jede Schilderung auch einzelner, genau beobachteter Geburten ihren Wert und ihre Berechtigung, da unmöglich von einer Stelle allein so viele Beobachtungen zusammengebracht werden könnten, daß sie für einen umfassenden Vergleich ausreichten. Daß man auf der Suche nach derartigen Berichten selbst das populärwissenschaftliche Schrifttum z. T. mit heranziehen kann, zeigen die Veröffentlichungen von DATHE (1961) über ein Muffeltier und PETZOLD (1963) über ein Nellorezebu bei der Geburt.

Eine recht ausführliche Studie mit genauen Protokollen über die Geburt bei Reh- und Rotwild lieferte BUBENIK (1965). Über die Zwillingsgeburt von Maultierhirschen berichten VOSS (1965) und HAENSEL (1966).

Einer Beobachtung des Geburtsverlaufes stehen insofern gewisse Schwierigkeiten entgegen, als es vielen Muttertieren möglich ist, die Geburt für einige Zeit zurückzuhalten, wenn sie sich beobachtet fühlen. Auf diesen Umstand, der nicht nur für Hirsche, sondern für Säuger überhaupt zu gelten scheint, hat bereits SLIJPER (1960) hingewiesen. Bereits die Anwesenheit des vertrauten Pflegers genügt unter Umständen, eine Geburtsverzögerung zu bewirken. Sobald das hochträchtige Tier sich dann endlich ungestört glaubt, geht die Geburt vor sich, und wenn man dann nach einer Weile wieder nachsieht, steht man meist vor vollendeter Tatsache. Außerdem finden — wahrscheinlich gerade weil die Tiere dann die meiste Ruhe haben — viele Geburten in den Nachtstunden statt, und der Pfleger kann bei Dienstbeginn lediglich daraus, ob das Junge bereits trocken geleckt worden ist oder nicht, Vermutungen über die Geburtsstunde anstellen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß bei normaler Vorderendlage des Fetus der Geburtsvorgang oft sehr rasch abgeschlossen ist und deshalb unbeobachtet bleibt. Treten dagegen Geburtsschwierigkeiten auf, so dauert der ganze Vorgang länger und wird schließlich doch bemerkt und notiert. Häufig macht sich dann sogar ein Eingreifen des Tierarztes notwendig.

[1] Unsere aus Kuba stammenden Exemplare gehören vermutlich der Subspezies *gymnotis* an; vgl. PETZOLD (1965).

Tabelle 3

Geschlecht	Geburts-stunde	Geburts-gewicht
Muntiacus muntjac		
0,1		1,32 kg
1,0		1,42 kg
0,1	12.10	
Elaphurus davidianus		
0,1	16.15	
1,0	9.30	
0,1	später Abend	
0,1	nachts	
1,0	11.45	
1,0	12.05	
Dama dama		
1,0	21.15	
0,1	14.15	
1,0	19.30	
0,1	20.00	
0,1	16.45	
1,0	12.30	
1,0	18.15	
1,0	11.00	
1,0	14.00	
1,0	13.30	
1,0	11.30	
1,0	12.10	
0,1	12.30	
0,1	8.30	3,2 kg
1,0	9.10	
1,0	19.00	
1,0	7.30	
Cervus nippon dybowskii		
0,1	19.00	
1,0	15.30	
0,1	17.15	2,4 kg
0,1	6.00	
0,1	14.00	
Cervus nippon pseudaxis		
1,0	nachts	
1,0	nachts	
1,0		2,520 kg
0,1	15.30	
Cervus elaphus bactrianus		
0,1	14.15	
0,1	13.00	
1,0	15.00	
1,0	10.00	
1,0	19.30	
0,1	7.00	
Cervus elaphus canadensis		
0,1	17.00	
0,1	nachts	
1,0	nachts	
1,0	mittags	

Geschlecht	Geburts-stunde	Geburts-gewicht
Cervus elaphus hippelaphus		
1,0	17.15	
1,0	16.20	
1,0	6.40	
1,0		9,1 kg
0,1		8,1 kg
0,1		7,77 kg
0,1	19.50	
1,0	12.30	
1,0	13.00	
0,1	13.30	
0,1	15.30	
0,1	morgens	
1,0	15.30	
1,0	10.45	
0,1	7.00	
0,1	14.15	
1,0	18.00	
0,1	10.50	
1,0	8.10	
1,0		8,70 kg
0,1	9.30	
0,1	11.00	
1,0	nachts	
1,0	17.00	
0,1	18.00	
Cervus elaphus sibiricus		
1,0	12.00	9,20 kg
0,1	19.00	
0,1	frühmorgens	
1,0	20.00	
0,1	17.15	
0,1	17.00	
0,1	nachmittags	
Axis axis		
0,1	12.30	
0,1		1,55 kg (Totgeburt)
0,1		3,32 kg (Totgeburt)
0,1		3,45 kg (Totgeburt)
0,1	14.00	
1,0	15.00	
1,0	11.00	
0,1	8.00	
1,0		3,45 kg (Totgeburt)
1,0	mittags	
0,1	12.30	
1,0	13.00	
0,1	11.30	
Rusa unicolor		
0,1	14.00	
1,0	5.30	

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Geschlecht	Geburtsstunde	Geburtsgewicht
Rusa unicolor		
1,0	7.45	
0,1	nachts	
1,0	14.10	
1,0	11.00	
Rusa porcinus		
1,0	nachts	2,70 kg (Totgeburt)
1,0	nachts	
0,1	10.00	
0,1	10.00	
Odocoileus hemionus		
0,1	morgens	
0,2	16.20 u. 16.50	
Odocoileus virginianus		
0,1	8.00	
1,0	nachts	2,61 kg
1,0	nachts	
1,1	nachts	
2,0	nachts	
0,1	11.20	
1,0	12.00	
Alces alces		
0,1	21.00	9,35 kg (Totgeburt)

Geschlecht	Geburtsstunde	Geburtsgewicht
Rangifer tarandus		
0,1		2,94 kg (Totgeburt)
0,1		5,59 kg
1,0		3,81 kg
0,1		6,36 kg
0,1		4,63 kg
0,1	nachts	
1,0		5,84 kg (Totgeburt)
1,0	nachts	6,70 kg
0,1	9.15	
1,0	11.00	7,42 kg
1,0	18.35	6,57 kg
1,0	9.50	6,19 kg
0,1	7.30	
1,0	7.30	
1,0	frühmorgens	
0,1	nachts	
0,1	spätabends	
Hydropotes inermis		
1,0		0,910 kg
Capreolus capreolus pygargus		
0,1	10.00	1,96 kg
1,1	16.00	
1,0	14.00	

Aus den eben genannten Gründen kann man eine Erhebung über Geburtszeiten und Geburtslagen nur mit gewissen Vorbehalten machen. Trotzdem seien die im Tierpark Berlin notierten Zeiten hier zusammengestellt, da solche Angaben bisher kaum veröffentlicht wurden (Tab. 3). Auf alle Fälle ist zu erkennen, daß alle Tageszeiten für eine Geburt in Betracht kommen können. Soweit wir Geburtsgewichte ermitteln konnten, sind sie mit beigefügt worden. Eine Übersicht über die gefundenen Geburtslagen wird an anderer Stelle zusammen mit entsprechenden Angaben über andere Tierarten veröffentlicht werden.

Beim Herannahen der Geburt wird das Weibchen unruhig. Es läuft hin und her, sucht sich dann meist etwas abseits einen Platz und legt sich hin. Hier bleibt es aber nicht ununterbrochen liegen, sondern steht auch während der Eröffnungs- und Austreibungsphase noch mehrmals wieder auf.

Gewiß bereitet der Geburtsvorgang der Hirschkuh Schmerzen. Bubenik (1965) beschreibt in diesem Zusammenhang Klagen beim Rehwild und Stöhnen beim Rotwild. Slijper (1960) erwähnt Schmerzäußerungen bei einer Wapitikuh. Im Tierpark Berlin konnten bei Damhirschen fiepende und keuchende Laute und bei Rentieren Keuchen während der Geburt registriert werden. Ein Muntjak-Weibchen verdrehte einige Male wie im Schmerz den Kopf, als besonders starke Wehen auftraten.

Die Geburt selbst erfolgt in den meisten Fällen im Liegen. Das Muttertier steht im allgemeinen sogleich nach dem Austreten des Jungen auf, wobei die Nabelschnur ab-

reißt. Gelegentlich findet die Geburt aber auch im Stehen statt, und das Junge fällt herab, wie wir es bei einem Damhirsch beobachten konnten.

Das Weibchen beleckt während der Austreibungsperiode viel die geschwollene Scheide und ebenfalls die austretende Fruchtblase. Es versucht häufig, die Fruchtblase aufzureißen, und leckt dann das Fruchtwasser auf, nicht nur beim Herausfließen, sondern eventuell anschließend auch vom Boden.

Die Austreibungsphase, die man vom Erscheinen der Fruchtblase bis zum völligen Ausstoßen des Jungen rechnet, kann unterschiedlich lang sein. Gewöhnlich dauert sie bei normaler Vorderendlage des Jungen 20 bis 60 Minuten. Bei abnormer Lage des Fetus (z. B. bei Steißlagen) und ebenfalls bei geschwächten Muttertieren kann jedoch der Geburtsverlauf erheblich verzögert sein und schließlich das Eingreifen des Tierarztes erforderlich machen. Wir konnten folgende Zeiten für die Austreibungsphase protokollieren:

Muntiacus muntjac	20 Minuten	*Cervus elaphus hippelaphus*	(300 Minuten)
Elaphurus davidianus	(180 Minuten)	*Cervus elaphus hippelaphus*	30 Minuten
Dama dama	(100 Minuten)	*Cervus elaphus hippelaphus*	55 Minuten
Dama dama	195 Minuten	*Rangifer tarandus*	(50 Minuten)
Dama dama	125 Minuten	*Rangifer tarandus*	(165 Minuten)
Cervus elaphus canadensis	120 Minuten	*Capreolus capreolus pygargus*	(130 Minuten)
Cervus elaphus hippelaphus	30 Minuten		

Die in Klammern gesetzten Zeiten bedeuten, daß schließlich Geburtshilfe durch den Tierarzt stattfand. Weitere Angaben finden sich bei SLIJPER (1960) und BUBENIK (1965).

Verhalten nach der Geburt

Sofort nach der Geburt beginnt das Muttertier, das Junge trockenzulecken und dabei auch Reste der Eihäute zu entfernen und aufzufressen. Besonders intensiv wird meist der After des Jungen beleckt und dabei anscheinend auch das vom Jungen abgegebene Darmpech aufgenommen. Die Mutter kann das Belecken des Jungen im Stehen ausführen, legt sich aber auch, da geschwächt, häufig hin und leckt im Liegen.

Das Abstoßen der Nachgeburt kann bereits etwa 20 Minuten nach der Geburt erfolgen, eventuell aber auch erst Stunden danach. Wir notierten folgende Zeiten:

Elaphurus davidianus	180 Minuten	*Rusa unicolor*	63 Minuten
Elaphurus davidianus	70 Minuten	*Rusa porcinus*	165 Minuten
Dama dama	20 Minuten		

Nicht in jedem Fall wird die Nachgeburt von der Mutter verzehrt; häufig frißt sie nur Teile davon.

Das Jungtier macht im allgemeinen schon etwa 10 Minuten nach der Geburt Aufstehversuche, von denen die ersten noch nicht erfolgreich sind. Nach unseren Beobachtungen gelingt es den Jungtieren meistens nach 15 bis 30 Minuten, das erste Mal zu stehen; nur bei Schwächlingen dauert es länger:

Muntiacus muntjac	25 Minuten	*Cervus elaphus hippelaphus*	15 Minuten
Elaphurus davidianus	30 Minuten	*Cervus elaphus hippelaphus*	15 Minuten
Elaphurus davidianus	180 Minuten	*Rusa unicolor*	115 Minuten
Elaphurus davidianus	30 Minuten	*Odocoileus virginianus*	15 Minuten
Dama dama	15 Minuten		
Dama dama	15 Minuten		
Cervus elaphus bactrianus	15 Minuten		



Abb. 4. Neugeborenes weibliches Rentier saugt im Liegen bereits 15 Minuten nach der Geburt (Aufnahme: D. LAU)

Von besonderer Wichtigkeit für den Tiergärtner ist der Zeitpunkt, an dem das Junge das mütterliche Euter gefunden hat und zum ersten Mal saugt. Erst dann kann man gewiß sein, daß die Mutter ihr Kind auch wirklich angenommen hat. Meistens findet bereits der erste Saugakt im Stehen statt; in einigen Fällen liegen jedoch Mutter und Junges dabei (beobachtet bei Muntjak, Damhirsch, Rentier). Nach unseren Erfahrungen legt sich die Mutter nicht, um einem zu schwachen Jungtier etwa das Saugen zu erleichtern, sondern sie legt sich hin, wenn sie selbst zu schwach ist. Später wird ohnehin nur im Stehen gesäugt. Natürlich ist es dem neugeborenen Kalb eher möglich, an der liegenden Mutter zu saugen, als wenn diese schon steht. So schob sich beispielsweise ein durch den Tierarzt geholtes, neugeborenes Rentier zur geschwächt daliegenden Mutter hin, fand sehr schnell das Euter und saugte bereits 15 Minuten nach der Geburt zum ersten Male mit Erfolg, ohne überhaupt schon gestanden zu haben (Abb. 4). Im einzelnen beobachteten wir den ersten Saugakt nach Ablauf folgender Zeiten (gerechnet von der Geburt ab):

Muntiacus muntjac	30 Minuten, im Liegen
Elaphurus davidianus	60 Minuten
Elaphurus davidianus	200 Minuten
Elaphurus davidianus	60 Minuten
Dama dama	25 Minuten, im Liegen
Dama dama	25 Minuten, im Stehen
Cervus nippon pseudaxis	40 Minuten
Cervus elaphus hippelaphus	30 Minuten, im Stehen
Cervus elaphus hippelaphus	75 Minuten
Cervus elaphus hippelaphus	25 Minuten
Cervus elaphus hippelaphus	45 Minuten
Axis axis	180 Minuten
Rusa unicolor	60 Minuten
Rusa unicolor	122 Minuten
Rusa porcinus	45 Minuten
Rangifer tarandus	15 Minuten, im Liegen.

Im allgemeinen säugen die Hirschmütter nur ihre eigenen Kinder. Es kommt jedoch vor, daß einzelne Mütter auch fremde Junge dulden. So beobachteten wir einen Fall

beim Rothirsch, wo außer dem eigenen noch 2 fremde Kälber gleichzeitig saugten, obwohl sich deren Mütter im selben Gehege aufhielten. Ähnlich war es bei einer Axiskuh, bei der sich neben dem einen eigenen noch 2 fremde, ältere Kälber einfanden.

In den ersten Tagen liegen die Jungen die meiste Zeit und suchen sich dazu Örtlichkeiten mit möglichst guter Deckung aus. So fanden wir sie meist im offenstehenden Stall oder zwischen Reisighaufen versteckt, die wir eigens zu diesem Zwecke ins Gehege gebracht hatten. In einer ganzen Anzahl von Fällen verließen die Jungen aber auch das Gehege gänzlich, sofern die Einfriedung das zuließ, und legten sich bis zu 100 m entfernt im dichten Unterwuchs nieder. Sie kamen dann nur von Zeit zu Zeit auf den Ruf der Mutter ins Gehege zurück, wurden gesäugt und entfernten sich dann wieder [siehe Dathe (1966)]. Das Interessante hieran ist, daß die Jungtiere sich also selbst von der Mutter fortbegeben und nicht etwa von ihr an einem ganz bestimmten Platz zurückgelassen werden. In freier Natur wird es wohl so sein, daß das Muttertier nur ungefähr die Stelle kennt, an der sich das Junge befindet. Die Mutter wird von Zeit zu Zeit dort in die Nähe zurückkehren und nach dem Jungen rufen.

Die erste feste Substanz, die die jungen Hirsche zu sich nehmen, ist kein Futter, sondern Erdreich. Wir machten diese Beobachtung bisher bei Davidshirsch, Damhirsch, Vietnam-Sika, Axis, Virginiahirsch und Rentier. Die Jungtiere fressen bereits im Alter von 1 bis 3 Tagen das erste Mal Erdreich und können das auch in den ersten Tagen darauf noch wiederholen. Besonders auffällig ist das Sandfressen immer dann, wenn man die Mutter mit dem Neugeborenen einige Tage im Stall eingesperrt gehalten hat und schließlich ins Freigehege läßt. Oft beginnt dann das Junge schon nach wenigen Minuten, Erdreich zu fressen. Bei einem Davidshirsch erschien es uns, als ob es magenfüllende Mengen waren. Irgendwelche Verdauungsbeschwerden haben sich daraus nie ergeben. Es scheint vielmehr eine durchaus naturgemäße Verhaltensweise vorzuliegen, zumal Ähnliches auch von anderen Jungtieren bekannt ist. Wir beobachteten es bei jungen Elenantilopen, Gewalt (1964) bei einem jungen Gorilla, Fischer (1965) bei jungen Schopfgibbons, Hediger (1942, 1949) und Krott (1964) bei jungen Elchen und Bubenik (1965) am 9. und 10. Tag bei Rehkitzen. Vielleicht steht das Aufnehmen größerer Mengen Erde damit in Zusammenhang, die Darmperistaltik und gegebenenfalls die Rumination anzuregen. Sicher hat es einen Einfluß auf die Darmflora. Eventuell spielt auch ein Mineralstoffbedürfnis eine Rolle. Ob bestimmte Erdarten bevorzugt aufgenommen werden, ließ sich leider nicht ermitteln, da der Boden aller unserer Gehege gleichermaßen aus Sand besteht.

Zum Abschluß seien zur besseren Veranschaulichung noch einige Protokolle von Geburtsabläufen angefügt:

Geburtsabläufe

Muntiacus muntjac, 3. 12. 1959

11.30 Uhr Das im geheizten Stall eingesperrte Weibchen steht kurz vor dem Kalben. Es läuft unruhig im Stall umher. Körper am Becken stark eingefallen. Scheide rot und geschwollen.

11.35 Uhr Starke Wehen sind zu beobachten. Das Tier steht. Es verdreht den Kopf und hat die Voraugendrüsen weit geöffnet.

11.40 Uhr Flüssiges Sekret tritt aus der Scheide. Im Leib des Tieres sind starke Bewegungen zu beobachten. Scheide wird beleckt.

11.45 Uhr Weibchen legt sich hin und preßt.

11.50 Uhr Weibchen steht auf und beleckt in kurzen Abständen die Scheide. Dann steht es wie vor sich hindösend da und macht keine Anstrengungen.

11.55 Uhr Stehend. Scheide ist weit geöffnet. Weibchen beleckt Scheide und Hinterbeinschenkel. Das Junge scheint im Körper der Mutter die Lage zu wechseln. Weibchen beleckt schließlich die steinerne Stallwand.

12.00 Uhr Liegend. Weibchen streckt Hinterbeine von sich und preßt.

12.02 Uhr Weibchen erhebt sich wieder. Es verdreht den Kopf wie vor Schmerz. Es steht mit leicht eingewinkelten Hinterbeinen da und preßt. Scheide wird wiederholt beleckt.

12.05 Uhr Die beiden Vorderläufe des Kalbes werden sichtbar und schieben sich etwa 5 cm weit aus der Scheide heraus.

12.07 Uhr Weibchen legt sich hin. Es liegt auf der rechten Körperseite, mit dem Kopf zum Stallfenster hin. Durch starkes Pressen wird das Junge weiter herausgetrieben. Die Voraugendrüsen der Mutter sind weit geöffnet.

12.10 Uhr Die Geburt ist vollzogen (normale Vorderendlage). Mutter hebt linkes Hinterbein hoch und beleckt liegend das Kalb. Sie frißt dabei die Eihülle.

12.15 Uhr Mutter steht auf, beleckt das Kalb. Nach wenigen Augenblicken legt sie sich wieder hin. Sie beleckt den After des Kalbes. Danach beleckt sie am eigenen Körper Scheide, Gesäuge und linken Hinterlauf.

12.20 Uhr Kalb stößt piepsende Laute aus. Mutter wendet das Kalb mit der Schnauze etwas und beleckt es auf der anderen Körperseite.

12.30 Uhr Mutter steht. Kalb macht erste Stehversuche.

12.35 Uhr Kalb steht.

12.40 Uhr Mutter liegt auf der rechten Seite und hat das linke Hinterbein angewinkelt. Kalb saugt, dabei auf den Vorderläufen liegend, auf den Hinterbeinen stehend.

12.45 Uhr Mutter und Kalb liegen und ruhen.

12.50 Uhr Mutter und Kalb stehen. Mutter massiert durch Lecken den After des Kalbes. Dann legt sie sich wieder hin. Kalb läuft durch die halbe Boxe und kehrt sofort wieder zur Mutter zurück.

12.55 Uhr Mutter liegt auf der rechten Seite. Kalb sucht nach der Milchquelle in halbliegender Stellung (auf den Vorderläufen liegend, auf den Hinterbeinen stehend). Es saugt.

13.00 Uhr Mutter steht und harnt. Sie leckt etwas Urin auf. Dann stampft sie drohend mit dem Vorderlauf auf.

13.05 Uhr Kalb sucht stehend bei der ebenfalls stehenden Mutter nach dem Gesäuge.

13.10 Uhr Mutter liegt; Kalb steht.

13.15 Uhr Mutter liegt auf der linken Seite. Kalb liegt ebenfalls und saugt im Liegen. Mutter beleckt den After des Kalbes.

Beobachtung unterbrochen.

14.15 Uhr Beide Tiere stehen. Kalb saugt. Mutter beleckt währenddessen den After des Kalbes.

14.25 Uhr Kalb macht erste Sprungversuche. Mutter frißt Nachgeburt.

14.30 Uhr Kalb und Mutter stehen. Kalb saugt ca. 2 Minuten lang. Mutter zieht Rest der Nachgeburt aus der Scheide und frißt ihn auf.

14.35 Uhr Kalb ruht. Mutter liegt; sie massiert das Gesäuge durch kräftiges Belecken. Dann zieht sie liegend stückweise die Nachgeburt aus der Scheide, beißt sie ab und frißt sie. Mutter liegt dabei auf der linken Körperseite mit angehobenem rechten Hinterlauf und fährt mit der Schnauze unter dem Bein hindurch zur Scheide.

14.45 Uhr Kalb läuft im Stall auf und ab.

15.00 Uhr Kalb wandert mit piepsenden Tönen durch die Boxe, sucht an der liegenden Mutter das Gesäuge, findet es, läßt aber sofort wieder davon ab.

15.05 Uhr Beide Tiere ruhen.

Beobachtung beendet. Das Kalb ist ein Weibchen.

Elaphurus davidianus, 13. 4. 1964

7.30 Uhr Schleim tritt aus der Scheide. Fruchtblase ist zu sehen.

8.30 Uhr Fruchtblase ist aufgerissen. Weibchen hält den Schwanz weit ab und beleckt die Scheide. Das Tier steht noch immer.

9.30 Uhr Weibchen liegt ruhig. Wehen sind nicht zu erkennen.

10.45 Uhr Die Fußspitzen des Kalbes sind zu sehen.

11.00 Uhr Das Weibchen steht. Die Fußspitzen des Kalbes sind wieder verschwunden. Das Weibchen ist ruhig und preßt kaum.

11.30 Uhr Geburtshilfe durch den Tierarzt (normale Vorderendlage). Das Junge ist ein Männchen. Die Mutter beginnt sogleich, das Kalb trockenzulecken.

12.00 Uhr Kalb versucht aufzustehen.
14.30 Uhr Nachgeburt ist abgegangen. Kalb steht.
14.50 Uhr Kalb saugt.

Dama dama, 12. 8. 1961

14.00 Uhr Fruchtblase wird sichtbar und platzt.
15.20 Uhr Aus der Scheide tropft Schleim.
15.30 Uhr Weibchen frißt Heu.
15.38 Uhr Weibchen steht und lauscht. An den Flanken stark eingefallen.
15.40 Uhr Weibchen frißt stehend etwas Heu.
15.47 Uhr Weibchen steht und beleckt ab und zu das Gesäuge.
15.50 Uhr Es legt sich auf die rechte Seite und preßt. Leckt sich Bauch, Gesäuge und linkes Hinterbein.
15.55 Uhr Liegt mit ausgestreckten Hinterbeinen auf der rechten Körperseite. Beleckt Hinterkörper.
16.00 Uhr Weibchen steht und beleckt die Scheide. Es frißt den am Boden liegenden Schleim, mit Heu vermischt. Der Schwanz ist leicht angehoben.
16.05 Uhr Weibchen preßt stehend und beleckt das rechte Hinterbein. Es frißt den aus der Scheide austretenden Schleim.
16.20 Uhr Weibchen läuft in der Boxe auf und ab. Es frißt den austretenden Schleim.
16.35 Uhr Weibchen steht und frißt Schleim.
16.40 Uhr Es legt sich auf die linke Körperseite mit angewinkelten Beinen.
16.45 Uhr Weibchen preßt, auf der linken Seite liegend.
16.55 Uhr Starke Preßwehen. Die Spitzen der Vorderläufe des Kalbes werden sichtbar.
16.56 Uhr Weibchen steht auf, beleckt Gesäuge und Scheide und frißt den austretenden Schleim.
16.58 Uhr Legt sich wieder hin auf die rechte Seite und preßt. Frißt Schleim.
17.00 Uhr Der eine Vorderlauf des Kalbes ragt ca. 5 cm weit heraus.
17.03 Uhr Weibchen steht auf und beleckt sich.
17.09 Uhr Der zweite Vorderlauf des Kalbes wird sichtbar. Weibchen keucht stark während des Pressens.
17.10 Uhr Weibchen wechselt fortwährend die Stellung (stehend, liegend). Der Kopf des Kalbes tritt aus; er liegt normal auf den Vorderbeinen.
17.13 Uhr Weibchen ist sehr unruhig. Es frißt den austretenden Schleim.
17.15 Uhr Das Kalb ist da (normale Vorderendlage). Die Mutter leckt sofort die Eihülle von Kopf und Körper fort.
17.20 Uhr Kalb zeigt Ohrenspiel und hält den Kopf schön erhoben.
17.23 Uhr Kalb macht erste Stehversuche.
17.30 Uhr Kalb steht, fällt aber nach ca. 20 Sekunden wieder um.
17.34 Uhr Kalb stößt piepende Laute aus. Es werden neue Stehversuche unternommen.
17.35 Uhr Kalb steht. Es sucht bei der liegenden Mutter nach der Milchquelle, findet aber noch nicht die richtige Stelle. Nachgeburt wird langsam ausgeschieden.
17.40 Uhr Kalb liegt und saugt an der ebenfalls liegenden Mutter.
17.45 Uhr Mutter und Kalb stehen. Mutter beleckt den After des Kalbes. Kalb macht Gehversuche.
17.48 Uhr Kalb macht an der Futterkrippe Suchbewegungen wie nach dem Gesäuge.
17.50 Uhr Mutter säugt das Kalb stehend. Kalb saugt in kurzen Abständen mehrmals.
17.55 Uhr Kalb verliert Darmpech. Mutter massiert durch Belecken den Körper des Kalbes. Das Junge ist ein Weibchen.

Dama dama, 1. 7. 1962

16.00 Uhr Wehen sind zu sehen.
16.15 Uhr Fruchtblase platzt. Weibchen legt sich hin und käut wieder. Starke Wehen.
16.30 Uhr Scheide schleimt stark. Weibchen preßt leicht. Es wandert im Gehege umher und beleckt häufig die Scheide. Weibchen legt sich hin, steht aber bald wieder auf, geht zum Futtertrog und frißt.

17.00 Uhr Weibchen beendet das Fressen, legt sich hin und preßt leicht.
17.30 Uhr Die Vorderläufe des Kalbes werden am oberen Scheidenrand sichtbar. Weibchen läuft erregt auf und ab.
17.45 Uhr Kopf und Vorderbeine des Kalbes sind sichtbar. Weibchen ist sehr unruhig. Es legt sich aber wieder nieder und preßt.
18.05 Uhr Das Ende der Austreibungsphase erfolgt im Stehen (normale Vorderendlage). Mutter beginnt sofort, das Kalb zu lecken.
18.14 Uhr Kalb macht die ersten Aufstehversuche.
18.20 Uhr Kalb steht, fällt aber kurz darauf wieder um. Mutter beleckt das liegende Kalb.
18.25 Uhr Kalb steht wieder und sucht das Euter.
18.30 Uhr Kalb wird stehend gesäugt. Es ist ein Männchen.

Rangifer tarandus, 11. 5. 1962

8.25 Uhr Fruchtblase ist zu sehen.
8.40 Uhr Fruchtblase ist geplatzt. Die beiden Vorderbeine des Kalbes erscheinen. Mutter liegt.
8.55 Uhr Wehen setzen wieder ein.
9.00 Uhr Mehr als 50 Wehen waren inzwischen zu zählen. Jetzt hören sie auf. Die Beine des Kalbes liegen überkreuz und sind noch nicht weiter aus der Scheide hervorgetreten.
9.05 Uhr In der Zwischenzeit war nur hin und wieder einmal eine schwache Wehe zu erkennen. Jetzt setzen die Wehen wieder stärker ein, aber ohne Erfolg. Weibchen stöhnt leise.
9.10 Uhr Wehen lassen nach. Auf Annäherung des Tierarztes erhebt sich das Weibchen, läuft einige Meter und legt sich wieder hin.
9.15 Uhr Das Junge wird vom Tierarzt herausgezogen. Mutter erschrickt, rennt fort, legt sich in einigen Metern Entfernung wieder hin und hat für einige Sekunden noch einmal heftige Wehen.
9.20 Uhr Wir haben das Junge (ein Weibchen) zur Mutter gelegt. Sie leckt es im Liegen ab. Das Junge leckt sich auch selbst ein wenig.
9.30 Uhr Das Junge robbt ganz dicht an die Mutter heran, findet bei der liegenden Mutter das Euter und saugt kräftig und anhaltend (Abb. 4).

Capreolus capreolus pygargus, 6. 6. 1962

10.00 Uhr Einige Wehen sind zu beobachten, hören aber bald wieder auf. Weibchen läuft unruhig umher, legt sich schließlich hin.
10.30 Uhr Wehen setzen wieder ein. Weibchen steht auf.
10.31 Uhr Keine Wehen mehr. Weibchen legt sich hin.
Beobachtung unterbrochen.
11.30 Uhr Für kurze Zeit treten Wehen auf.
11.50 Uhr Fruchtblase ist hin und wieder zu sehen, verschwindet aber zwischendurch wieder. Weibchen läuft unruhig hin und her, frißt ab und zu ein wenig.
12.00 Uhr Weibchen legt sich hin.
12.04 Uhr Steht wieder auf, läuft umher und preßt. Scheidet mehrmals kleine Mengen Harn ab.
12.10 Uhr Weibchen legt sich hin und beleckt unter dem angehobenen Hinterbein hindurch die Scheide.
12.11 Uhr Abwechselnd liegend, stehend und unruhig umherlaufend. Wehen nur selten zu beobachten.
13.25 Uhr Weibchen beißt im Liegen die etwas hervorhängende Fruchtblase an und leckt austretende Flüssigkeit auf. Es steht noch mehrmals kurzzeitig auf, liegt aber die meiste Zeit.
14.00 Uhr Geburtshilfe durch den Tierarzt. Kopf kam zuerst.
Das Junge ist ein Männchen.

Zusammenfassung

In den Jahren 1955 bis 1965 wurden Beobachtungen über Geweihentwicklung, Brunft und Geburtsvorgänge bei folgenden im Tierpark Berlin gehaltenen Hirscharten gesammelt: *Muntiacus muntjac, Elaphurus davidianus, Dama dama, Cervus nippon dybowskii, Cervus nippon pseud-*

axis, Cervus elaphus bactrianus, Cervus elaphus canadensis, Cervus elaphus hippelaphus, Cervus elaphus sibiricus, Axis axis, Rusa unicolor, Rusa porcinus, Odocoileus hemionus hemionus, Odocoileus virginianus subspec., *Odocoileus virginianus (gymnotis?), Odocoileus virginianus borealis, Alces alces, Rangifer tarandus, Hydropotes inermis, Capreolus capreolus pygargus.* Die gewonnenen Daten wurden in Tabellen und Diagrammen zusammengefaßt, um gute Vergleichsmöglichkeiten zu bieten.

Eine Analyse der Geweihgewichte ergab, daß die beiden Geweihstangen meist etwas unterschiedlich sind, daß aber eine generell stärkere Ausbildung einer bestimmten Geweihhälfte nicht vorliegt. Auch bei den Abwurfdaten, die für die einzelnen Geweihhälften oft um einen oder einige Tage differieren, ist keine Bevorzugung einer bestimmten Seite festzustellen. Eine Korrelation zwischen gewichtsmäßiger Asymmetrie und der Differenz der Abwurfdaten besteht ebenfalls nicht.

Auf die Brunft der ausgesprochen tropischen Hirsche haben die jahresperiodischen Schwankungen des mitteleuropäischen Klimas wenig Einfluß. Diese Tiere können zu den verschiedensten Jahreszeiten brünftig sein; lediglich sehr kalte Witterung scheint abschwächend zu wirken. Die tropischen Hirsche tragen das fertige Geweih im allgemeinen länger als die Arten, die aus kälteren Gebieten stammen.

Bei ein und demselben Individuum verlagern sich Fege- und Abwurfdaten mit zunehmendem Alter im Durchschnitt immer weiter vor. Nach dem 7. bis 10. Lebensjahr wird die Tendenz jedoch rückläufig.

Während die Arten aus gemäßigten und kalten Gebieten enger begrenzte Setzzeiten haben, verteilen sich die Geburten der meisten tropischen Hirsche auch unter unseren Klimabedingungen auf die verschiedenen Jahreszeiten.

Die Vorgänge unmittelbar vor, während und nach der Geburt konnten nur in einer kleinen Anzahl von Fällen beobachtet werden. Soweit möglich, werden Angaben über Stellung des gebärenden Weibchens, Schmerzäußerungen, Dauer der Austreibungsperiode, Abstoßen der Nachgeburt, erstmaliges Stehen und erstmaliges Saugen des Jungen gemacht.

Die Jungtiere entfernen sich in der Zeit, die zwischen zwei Saugakten liegt, häufig von selbst von der Mutter und suchen in der Nähe geeignete Versteckmöglichkeiten auf; sie werden nicht von der Mutter zum Hinlegen an einer bestimmten Stelle veranlaßt.

Als erste feste Substanz wird von den Jungen im Alter von 1 bis 3 Tagen Erdreich aufgenommen.

Summary

In the years 1955—1965 observations were collected on the development of antlers, the rutting season and birth processes in the following species of deer kept in the Tierpark Berlin: *Muntiacus muntjac, Elaphurus davidianus, Dama dama, Cervus nippon dybowskii, Cervus nippon pseudaxis, Cervus elaphus bactrianus, Cervus elaphus canadensis, Cervus elaphus hemionus, Odocoileus virginianus* subspec., *Odocoileus virginianus (gymnotis?), Odocoileus hemionus hemionus, Odocoileus virginianus* subspec., *Odocoileus virginianus (gymnotis?), Odocoileus virginianus borealis, Alces alces, Rangifer tarandus, Hydropotes inermis, Capreolus capreolus pygargus.* The data obtained were summarized in tables and diagrams in order to provide good opportunities for comparison.

An analysis of the weight of antlers revealed that the two horns are usually somewhat different, but that there is no generally greater development in one particular half of the antlers. Similarly, as regards the dates of shedding, which are often a day or two apart for the two halves of the antlers, no preference for one side or the other can be ascertained. Likewise, there is no correlation between asymmetry in terms of weight and the difference in the dates of shedding.

The seasonal fluctuations in the Central European climate have little influence on the rut of the specifically tropical stags. These animals may rut at the most varied times of year; only very cold weather seems to have a weakening effect. In general, the tropical stags bear the fully developed antlers longer than the species originating from colder areas.

With increasing age the fraying and shedding dates in one and the same individual will be, on the average, earlier and earlier. After the 7th to the 10th year of life, however, this tendency is reversed.

Whereas the species from temperate and cold areas have more closely restricted periods for giving birth, the births of most tropical deer are distributed over the most varied times of year, even under our climatic conditions. It was possible to observe the processes immediately before, during and after birth in a small number of cases only. As far as possible, particulars are given about the position of the female while giving birth, signs of pain, duration of the period of expulsion, extrusion of the afterbirth, the first standing-up and the first sucking of the young.

The young animals frequently go away from their mothers of their own accord in the

period between two sucklings and seek out suitable hiding-places nearby. The mother does not cause them to lie down in some particular place.

At the age of 1—3 days the young take soil as their first solid nutriment.

Literatur

Antonius, O. (1935/36): Unregelmäßige Geweihbildung bei einem Wapiti. Zool. Garten (NF) **8**, 116—122.

Bedford, Duke of (1952): Père David's Deer. Zoo Life **7**, 47—49.

Bubenik, A. B. (1965): Beitrag zur Geburtskunde und zu den Mutter-Kind-Beziehungen des Reh- *(Capreolus capreolus* L.) und Rotwildes *(Cervus elaphus* L.). Z. Säugetierkunde 30, 65—128.

— (1966): Das Geweih. Entwicklung, Aufbau und Ausformung der Geweihe und Gehörne und ihre Bedeutung für das Wild und für die Jagd. Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin.

Bungartz, M. A. H. (1933): Weiteres über die Hirschzuchten des ehemaligen Hamburger Zoo. Zool. Garten (NF) **6**, 111—113.

Dathe, H. (1961): Geburt eines Muffeltieres. Natur und Heimat 10, 546—549.

— (1966): Zum Mutter-Kind-Verhältnis bei Cerviden. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung V. Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Nr. 90, S. 83—88.

Drasenowich, A. v. (1932): Zweimaliges Aufsetzen in einem Jahr. Wild und Hund **38**, 78—79.

Druri, S. M. (1958): Über die Jungenaufzucht beim Rentier. Staatl. Verl. f. landwirtsch. Literatur. Moskau/Leningrad.

Engelmann, C. (1938): Über die Großsäuger Szetschwans, Sikongs und Osttibets. Bearbeitet nach Dr. Ernst Schäfer's Tagebüchern und Trophäen von der 1. u. 2. Brooke-Dolan-Expedition der „Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia". Z. Säugetierkunde **13**, 1—76.

Fischer, W. (1965): Das Jahr mit den Gibbons. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Frädrich, H. (1966): Einige Verhaltensbeobachtungen am Moschustier *(Moschus moschiferus* L.). Zool. Garten (NF) **33**, 65—78.

Gewalt, W., und Gewalt, I. (1964): Anmerkungen zur Aufzucht eines 5000 Gramm schweren Gorillas *(Gorilla g. gorilla* Wyman). Zool. Garten (NF) **29**, 212—230.

Golley, F. B. (1957): Gestation period, breeding and fawning behavior of Columbian Black Tailed Deer. Journ. Mammalogy **38**, 116—120.

Haensel, J. (1966): Zwillingsgeburt des Großohr-Hirsches, *Odocoileus hemionus* Raf., im Tierpark Berlin. Z. Säugetierkunde **31**, 410—411.

Haltenorth, Th. (1963): Die Klassifikation der Säugetiere. 18. Ordnung: Paarhufer, *Artiodactyla.* Kükenthals Handbuch der Zoologie **8** (32. Lfg.). Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Haugen, A. O. (1959): Breeding records of captive white-tailed deer in Alabama. Journ. Mamm. **40**, 108—113.

Haugen, A. O., and Speake, D. W. (1957): Parturition and early reactions of white-tailed Deer fawns. Journ. Mammalogy **38**, 420—421.

Hediger, H. (1942): Zur Elchgeburt im Berner Tierpark 1940. Zool. Garten (NF) **14**, 14—23.

— (1949): Die zweite Elchgeburt im Berner Tierpark (1941). Zool. Garten (NF) **16**, 93.

Heinroth, O. (1944): Zur Berechnung der Trächtigkeits- und Brutdauer. Zool. Garten (NF) **16**, 48.

Herre, W. (1955): Das Ren als Haustier. Eine zoologische Monographie. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig.

— (1956): Rentiere. Die Neue Brehm-Bücherei, H. **180**. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Jaczewski, Z. (1954): The effect of changes in length of daylight on the growth of antlers in the deer *(Cervus elaphus* L.). Fol. Biol. **4**, 133—143.

Krott, P. (1964): Der Elch *(Alces alces* L. 1758) als Haustier? Zool. Garten (NF) **29**, 284—302.

Krumbiegel, I. (1954/55): Biologie der Säugetiere. Agis Verlag, Krefeld.

Linke, W. (1954): Der Rothirsch. Die Neue Brehm-Bücherei, H. **129**. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Ludwig, W. (1932): Das Rechts-Links-Problem im Tierreich und beim Menschen. Monographien aus dem Gesamtgebiet der Physiologie der Pflanzen und der Tiere, Bd. **27**. Springer, Berlin.

Mohr, E. (1932): Materialien über die Hirschzuchten des ehemaligen Hamburger Zoo. Zool. Garten (NF) **5**, 3—15.

— (1954): *Cervus canadensis bactrianus* Lydekker, 1900 und der „Hagenbecks-Hirsch" im Stellinger Tierpark. Zool. Garten (NF) **21**, 44—58.

— (1962): Über Geweih und Geweihwechsel beim Milu, *Elaphurus davidianus* M.-Edw. Milu **1**, 156—163.

— (1965): Besonderheiten an Cavicornier-Hörnern. Milu **2**, 21—47.
NAAKTGEBOREN, C., und VANDENDRIESSCHE, W. (1962): Beiträge zur vergleichenden Geburtskunde I. Z. Säugetierkunde **27**, 83—110.
PETZOLD, G. (1963): Geburt im Tierpark. Wissenschaft und Fortschritt **13**, 540—541.
PETZOLD, H.-G. (1965): Im Tierpark Berlin 1961 erstmalig gehaltene Tierformen. Milu **2**, 68—107.
PETZSCH, H. (1959): Zwei Geweihe bei einem Isubrahirsch-♂ innerhalb eines Jahres. Zool. Garten (NF) **24**, 517—518.
PRELL, H. (1939): Tragzeiten von Cerviden. Zool. Garten (NF) **11**, 182—186.
SEITZ, A. (1966): Beitrag zur Haltung des Hausrentieres *(Rangifer tarandus* L.). Zool. Garten (NF) **33**, 55—64.
SIMCOX, A. H. A. (1905): Breeding seasons of big game in India. Journal of the Bombay Natural History Society **16**, No. 2, 370—371.
SLIJPER, E. J. (1960): Die Geburt der Säugetiere. Kükenthals Handbuch der Zoologie **8** (25. Lfg.). Walter de Gruyter & Co., Berlin.
ULLRICH, W. (1961): Zweimalige Geweihbildung im Jahresablauf bei einem Rehbock. Zool. Garten (NF) **25**, 411—412.
VORACEK, CH. R. (1962): The White-Tail Deer *(Odocoileus virginianus)*. Zoo News (Cleveland) **2**, No. 6, 10—12.
VOSS, G. (1965): Zwillingsgeburt beim Großohr-Hirsch, *Odocoileus hemionus* Raf. Z. Säugetierkunde **30**, 20—24.
ZUCKERMAN, S. (1953): The breeding seasons of mammals in captivity. Proc. zool. Soc. London **122**, 827—950.

Anschrift des Verfassers: Dr. DIETER LAU, Tierpark Berlin, x 1136 Berlin-Friedrichsfelde, Am Tierpark 41

Distribution and Population Structure of Black Rhinoceros (*Diceros bicornis* L.) in the Lake Kariba basin[1]

By HARALD H. ROTH and GRAHAM CHILD

Eingang des Ms. 2. 10. 1967

The damming of the Zambezi River at Kariba on 2 December 1958, led to the inundation of 2,109 sq. miles (5,462 km²) by the time the lake filled in 1963. During the course of flooding, numerous temporary and permanent islands formed on which more than 5,000 large mammals, including a population of Black rhinoceros (*Diceros bicornis* L.) became marooned. To alleviate the plight of these animals the then Northern and Southern Rhodesian Governments promoted game rescue units to remove as many of them as possible to the safety of the mainland. Physical capture methods were used for most species excluding the rhinoceros which had to be rescued individually with the aid of immobilizing drugs. Either a paralyzing or a narcotizing drug mixture was administered with a Palmer Cap Chur gun or a cross bow. The immobilized rhinos were tied up and transported to a raft on a manhandled sleigh. Before being released on the mainland each rhino was marked for future recognition, and measurement, blood and other samples were taken. Thus rescue operations offered a unique opportunity for recording

[1] Presented in abbreviated form at the Symposium on African Mammals, 26—28 September 1963, Salisbury